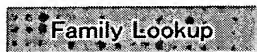


PatentWeb
HomeEdit
SearchReturn to
Patent List

Help

☐ Include in patent order**MicroPatent® Worldwide PatSearch: Record 1 of 1**

[no drawing available]



JP09005655

SCANNING DEVICE

BARCO GRAPHICS NV

Inventor(s): ;DE LOOR RONNY

Application No. 08033712 , Filed 19960221 , Published 19970110

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a scanning device which is long in the width of a scanning line although the device is inexpensive and has high resolution.

SOLUTION: This device is equipped with N scanning modules 1 which scan a medium 5 with a scanning beam 2 along a scanning path; and an (i)th scanning module 1 has a time for scanning an (i) the segment 7, the end point of a (j)th segment 7 corresponds to the start point of an (i)th segment 7, and the (i)th scanning module 1 is equipped with a deviation determining means 6 which determines the intersection scan deviation between a predetermined scan path and an actual scan path at ≥ 1 positions along the (i)th segment 7. When the cross scan deviation is received, a correction signal which minimizes the cross scan deviation is determined and under the control of the correction signal, the deviation determining means 6 is connected to a scanning beam directing means 3. The scanning beam directing means 3 of a (k)th scanning module starts scanning a (k)th segment in an allocated time and an (m)th scanning beam directing means 3 starts scanning an (m)th segment in an allocation time determined by a constant expression.

Int'l Class: G02B02610

Priority: EP 95 95870015 19950222

MicroPatent Reference Number: 001015780

COPYRIGHT: (C) 1997 JPO

PatentWeb
HomeEdit
SearchReturn to
Patent List

Help

For further information, please contact:
[Technical Support](#) | [Billing](#) | [Sales](#) | [General Information](#)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-5655

(43) 公開日 平成9年(1997)1月10日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 2 B 26/10

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 2 B 26/10

技術表示箇所

B

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平8-33712

(22) 出願日 平成8年(1996)2月21日

(31) 優先権主張番号 9 5 8 7 0 0 1 5 . 5

(32) 優先日 1995年2月22日

(33) 優先権主張国 ベルギー (B E)

(71) 出願人 596023913

パルコ・グラフィックス・エヌ・ブイ

ベルギー国、9000 ジェント、ニューベバ
ールト 153

(72) 発明者 ロニー・ド・ロール

ベルギー国、9051 ジェント、アフスネー
ストラート 3

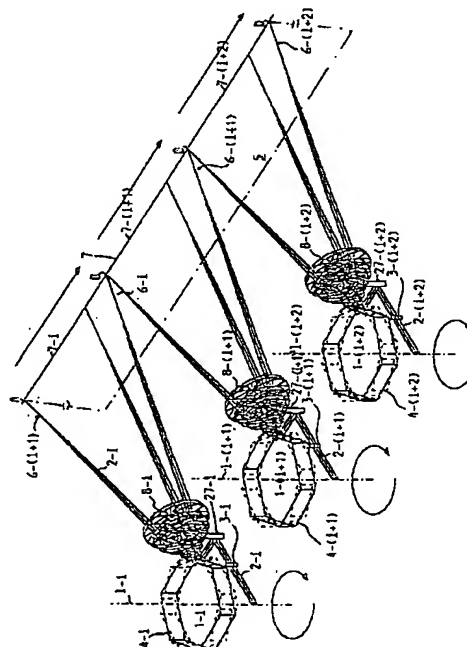
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 走査装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、安価で高解像度でありながら、走査ラインの幅が長い走査装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明は走査ビーム2により走査パスに沿って媒体5をパス方向走査するN個の走査モジュール1を備え、i番目走査モジュール1はi番目セグメント7を走査する時間を有し、j番目セグメント7の終点はj+1番目セグメント7の始点に対応し、i番目走査モジュール1はi番目セグメント7に沿った1以上の位置において予め定められた走査パスと実際の走査パス間の交差走査偏差を決定する偏差決定手段6を備え、交差走査偏差受信時に交差走査偏差を最小にする修正信号を決定し、修正信号の制御の下、走査ビーム操向手段3に偏差決定手段6は接続され、k番目の走査モジュールの走査ビーム操向手段3は割当時間で、k番目セグメントの走査を開始し、m番目走査ビーム操向手段3は、一定の式で定められた割当時間においてm番目のセグメントの走査を開始する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 走査ビームにより走査パスに沿って媒体をパス方向走査する走査部材を具備し、前記走査部材と前記媒体は互いに関して移動可能である走査装置において、

前記走査部材は、複数の N 個の走査モジュールを備え、各 i 番目 ($1 \leq i \leq N$) の走査モジュールは、前記走査パスのその割当てられた i 番目セグメントを走査する時間をそれぞれ有し、

j 番目 ($1 \leq j \leq N-1$) のセグメントの終点は、(j + 1) 番目のセグメントの始点に対応しており、

各 i 番目の走査モジュールは、前記 i 番目のセグメントに沿って配置された 1 以上の位置において、予め定められた走査パスと走査ビームにより走査されたパスとの間の交差走査偏差を決定する偏差決定手段を備え、

前記交差走査偏差を受信した時に、前記交差走査偏差を最小にするための第 1 の修正信号を決定し、前記第 1 の修正信号の制御の下、前記走査ビームを操向する走査ビーム操向手段に、前記偏差決定手段は接続され、

k 番目 ($1 \leq k \leq N$) の走査モジュールの前記走査ビーム操向手段は、走査パスを走査するために走査周期 ΔT 内の割当て時間 t_k において、その割当てられた k 番目のセグメントの走査を開始し、

各 m 番目の走査モジュール ($k \neq m, 1 \leq m \leq N$) の走査ビーム操向手段は、次の式の時間 t_m においてそれらの割当てられた m 番目のセグメントの走査を開始し、 $m > k$ の場合、

【数 1】

$$t_m = t_k + \sum_{u=k}^{m-1} \Delta t_u$$

$m < k$ の場合、

【数 2】

$$t_m = t_k - \sum_{u=m}^{k-1} \Delta t_u$$

Δt_u は u 番目のセグメントを走査するための時間周期であることを特徴とする走査装置。

【請求項 2】 前記偏差決定手段は、前記 i 番目のセグメントの始りおよび終りにそれぞれ配置された第 1 および第 2 の位置における前記交差偏差を決定することを特徴とする請求項 1 記載の走査装置。

【請求項 3】 前記偏差決定手段は、i 番目のセグメントを走査する時に前記走査ビームにより交差される領域の外側の位置に配置され、

前記 i 番目の走査モジュールは、前記位置に到達させるために、前記走査ビームを操向することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の走査装置。

【請求項 4】 各 i 番目の走査モジュールは、前記走査ビームが前記 i 番目のセグメントの始点に到達した時を検出し、到達したことを示す第 1 の制御パルスを発生する検出器ユニットをさらに備え、

2

前記検出器ユニットはさらに、前記第 1 の制御パルスがセグメント i に割当てられた前記割当て時間 t_i と一致するか否かを確認し、前記第 1 の制御パルスが前記割当て時間 t_i と一致しない時に第 2 の修正信号を決定し、前記走査ビーム操向手段は、前記検出器ユニットに接続され、さらに前記第 2 の修正信号の制御の下、前記第 1 の制御パルスと前記割当て時間 t_i が一致するように、前記走査ビームを操向することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項記載の走査装置。

【請求項 5】 前記検出器ユニットは、i 番目のセグメントを走査する時に、前記走査ビームにより交差される領域の外側に位置よりさらに遠い位置に配置され、前記 i 番目の走査モジュールは、前記位置に到達させるために、前記走査ビームを操向することを特徴とする請求項 4 記載の走査装置。

【請求項 6】 各 i 番目の走査モジュールの前記検出器ユニットはさらに、前記 i 番目の走査モジュールの前記走査ビームがその割当てられた i 番目のセグメントの終点に到達した時に、第 2 の制御パルスを発生し、前記検出器ユニットはさらに、前記第 1 および第 2 の制御パルス間の時間差を決定した時に、 Δt_{u+1} を決定することを特徴とする請求項 4 または 5 記載の走査装置。

【請求項 7】 前記検出器ユニットは、前記 i 番目および前記 (i + 1) 番目のセグメントのそれぞれ終点および始点に、前記 i 番目および前記 (i + 1) 番目の走査モジュールの走査ビームがそれぞれ到達した時を検出する検出器素子を具備することを特徴とする請求項 4 ないし 6 のいずれか 1 項記載の走査装置。

【請求項 8】 前記偏差決定手段はさらに、前記媒体上実際の走査パスと公称走査パスとの間の画像面距離偏差を決定し、

前記走査ビーム操向手段はさらに、前記距離偏差を受信した時に、第 3 の修正信号を決定し、前記第 3 の修正信号の制御の下、前記距離偏差を補償するように前記走査ビームを操向することを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項記載の走査装置。

【請求項 9】 前記偏差決定手段および／または前記検出器ユニットは、前記媒体に結合されることを特徴とする請求項 4 ないし 7 のいずれか 1 項記載の走査装置。

【請求項 10】 前記走査ビーム操向手段は、前記修正信号の制御の下、前記走査ビームを偏向させる音響・光学偏向装置を具備することを特徴とする請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項記載の走査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、走査ビームにより走査パスに沿って媒体をパス方向走査する走査部材を含む走査装置に関し、前記走査部材および前記媒体は、互いに関して相互に移動可能である。

【0002】

3

【従来の技術】このような走査装置は、印刷およびグラフィックアート工業で一般的に知られている。既知の走査装置は、読取りまたは書込み装置として、あるいは両方の装置として使用されている。一般的に画像により形成され、読取りあるいは書込みされる媒体は、ライン方向に媒体を走査するレーザビームであることが一般的な、走査ビームによりパス方向に走査される。全体画像を走査するために、一般的に走査ビームに対して媒体が移動され、それにより走査ビームが画像をラインごとに走査する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】既知の走査装置の欠点は、走査ライン幅が50センチメートル以下の距離に制限されることである。大きな幅に対する走査は、高価な技術か、あるいは低い解像度を意味する。レーザビームの偏向に使用されるミラー上のレバー効果は、走査品質上の負の効果を有している。負の効果を避けるために、走査幅が制限されていた。走査部材と媒体との間の距離が増加すると、スポットの直径が増加し、したがって解像度が減少する。本発明の目的は、既知の走査装置の欠点を軽減することである。

【0004】

【課題を解決するための手段】この目的のため、本発明にしたがった走査装置は以下の特徴を有する。すなわち、前記走査部材は、複数のN個の走査モジュールを備え、各i番目（ $1 \leq i \leq N$ ）の走査モジュールは、前記走査パスのその割当てられたi番目セグメントを走査する時間をそれぞれ有し、j番目（ $1 \leq j \leq N-1$ ）のセグメントの終点は、（j+1）番目のセグメントの始点に対応しており、各i番目の走査モジュールは、前記i番目のセグメントに沿って配置された1以上の位置において、予め定められた走査パスと走査ビームにより走査されたパスとの間の交差走査偏差を決定する偏差決定手段を備え、前記交差走査偏差を受信した時に、前記交差走査偏差を最小にするための第1の修正信号を決定し、前記第1の修正信号の制御の下、前記走査ビームを操向する走査ビーム操向手段に、前記偏差決定手段は接続され、k番目（ $1 \leq k \leq N$ ）の走査モジュールの前記走査ビーム操向手段は、走査パスを走査するために走査周期 ΔT 内の割当て時間 t_k において、その割当てられたk番目のセグメントの走査を開始し、各m番目の走査モジュール（ $k \neq m$, $1 \leq m \leq N$ ）の走査ビーム操向手段は、次の式の時間 t_m においてそれらの割当てられたm番目のセグメントの走査を開始し、 $m > k$ の場合、

【数3】

$$t_m = t_k + \sum_{u=k}^{m-1} \Delta t_u$$

$m < k$ の場合、

【数4】

4

$$t_m = t_k - \sum_{u=m}^{k-1} \Delta t_u$$

Δt_u はu番目のセグメントを走査するための時間周期である。

【0005】走査パスのそれらの割当てられたセグメントをそれぞれ走査するN個の走査モジュールを設けることにより、走査パスの幅は実質的に増加する。各セグメントに対する交差走査偏差の決定は、交差走査偏差を最小にし、それにより走査エラーの影響を実質的に減少させるために、各走査モジュールの走査ビームを操向できるようにする。時間 t_m が説明された方法で決定されるという事実は、それらの時間がマスター時間 t_k にリンクされ、それらの間に良く規定された関係を生じさせる。この関係は、（i+1）番目のセグメントの走査を、セグメントiの走査が開始された時間 t_i よりも Δt_i 秒後の時間 $t_{(i+1)}$ において開始させる。 Δt_i は走査セグメントiに必要な時間周期であるので、セグメント（i+1）の走査は、セグメントiの走査がちょうど終了した時に開始する。このようにすると、連続するセグメント間には、走査ビームジャンプがなくなる。実際、媒体と走査部材の相対運動のために、セグメントが引続いて走査される必要がある。異なるモジュール間の時間関係に関係なくパスが走査された場合、相対運動は、連続するセグメント間に走査ジャンプを生じさせる。k番目のセグメントに時間 t_k を割当てることにより、k番目の走査モジュールは、N個のモジュール中のマスターとなり、残りのN-1個のモジュールはそのk番目の走査モジュールに従動する。マスタースレーブの関係は、異なるセグメントを連続的に走査するために、異なる走査モジュールを互いに適切に同期化させることができる。

【0006】本発明の要旨は、走査パスを、それらの割当て走査モジュールによりそれぞれ連続して走査される隣接セグメントに分割することである。これは連続するセグメント間にバッティング問題をもたらすので、走査の技術分野の熟練者は通常このような分割を考えない。もしそのようにすると、モアレ効果が走査された画像に観察される。後続するセグメントの連続した走査とともに交差走査修正を適用することにより、連続的な走査パスを形成するために後続するパスは正確にリンクされる。

【0007】本発明にしたがった走査装置の第1の好ましい実施例は、前記偏差決定手段が、前記i番目のセグメントの始まりおよび終りにそれぞれ配置された第1および第2の位置における前記交差偏差を決定することの特徴とする。

【0008】これは、さらに信頼性のある交差走査修正を可能にする。そこで、媒体が線方向に走査される時、始点および終点における交差走査偏差の決定は、セグメントを公称セグメント方向にシフトさせ、そして回転できるようにする。

5

【0009】本発明にしたがった走査装置の第2の好ましい実施例は、前記偏差決定手段が、 i 番目のセグメントを走査する時に前記走査ビームにより交差される領域の外側の位置に配置され、前記 i 番目の走査モジュールが、前記位置に到達させるために、前記走査ビームを操向することを特徴とする。このようにすると、偏差決定手段は、走査ビームの通路を遮らない。

【0010】本発明にしたがった走査装置の第3の好ましい実施例は、各 i 番目の走査モジュールが、前記走査ビームが前記 i 番目のセグメントの始点に到達した時を検出し、到達したことを示す第1の制御パルスを発生する検出器ユニットをさらに備え、前記検出器ユニットがさらに、前記第1の制御パルスがセグメント i に割当てられた前記割当時間 t_i と一致するか否かを確認し、前記第1の制御パルスが前記割当時間 t_i と一致しない時に第2の修正信号を決定し、前記走査ビーム操向手段が、前記検出器ユニットに接続され、さらに前記第2の修正信号の制御の下、前記第1の制御パルスと前記割当時間 t_i が一致するように、前記走査ビームを操向することを特徴とする。

【0011】検出器ユニットの存在は、割当公称走査セグメントと実際の走査されたセグメント間の走査方向偏差を検出し、測定できるようにする。このような走査方向偏差は、例えば、異なる走査ユニットの多面体を駆動する異なるモータの回転速度の揺らぎにより生じる。第2の修正信号を決定した時、走査周期内の要求された時間において走査ビームが検出器ユニットに到達し、それにより割当時間においてセグメントを走査できるように、走査ビームの操向を調整することができるようになる。

【0012】前記検出器ユニットが、 i 番目のセグメントを走査する時に、前記走査ビームにより交差される領域の外側に位置よりさらに遠い位置に配置され、前記 i 番目の走査モジュールが、前記位置に到達させるために、前記走査ビームを操向することが好ましい。このようにすると、検出器ユニットの存在は、セグメントの走査中に走査ビームを妨げない。

【0013】本発明にしたがった走査装置の第4の好ましい実施例は、各 i 番目の走査モジュールの前記検出器ユニットはさらに、前記 i 番目の走査モジュールの前記走査ビームがその割当てられた i 番目のセグメントの終点に到達した時に、第2の制御パルスを発生し、前記検出器ユニットはさらに、前記第1および第2の制御パルス間の時間差を決定した時に、 Δt_{seg} を決定することを特徴とする。これにより、各セグメントを走査するのに必要な時間は正確に決定され、これは、マスターモジュールに異なる走査モジュールを正確に従動させることも可能にする。

【0014】前記検出器ユニットが、前記 i 番目および前記 $(i+1)$ 番目のセグメントのそれぞれ終点および

6

始点に、前記 i 番目および前記 $(i+1)$ 番目の走査モジュールの走査ビームがそれぞれ到達した時を検出する検出器素子を具備することを特徴とすることが好ましい。これにより、2つの連続する走査モジュールに対して、単一の検出器素子を使用することができる。

【0015】本発明にしたがった走査装置の第5の好ましい実施例は、前記偏差決定手段がさらに、前記媒体上の実際の走査パスと公称走査パスとの間の画像面距離偏差を決定し、前記走査ビーム操向手段がさらに、前記距離偏差を受信した時に、第3の修正信号を決定し、前記第3の修正信号の制御の下、前記距離偏差を補償するように前記走査ビームを操向することを特徴とする。これにより、媒体の平面度における小さな偏差による走査エラーを修正することができる。

【0016】前記走査ビーム操向手段が、前記修正信号の制御の下、前記走査ビームを偏向させる音響-光学偏向装置を具備することが好ましい。これにより、正確で信頼性のある修正が得られる。そこで、音響-光学偏向装置をデータ変調とともに、修正目的のために使用することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】この発明は、添付された図面に関してさらに詳細に説明される。異なる図面における同じ参照番号は、同じまたは類似する要素に割当てられている。

【0018】本発明にしたがった走査装置は N 個 ($N \geq 2$) の走査モジュールを具備しており、図1において図示されている例では、 $1 \leq i \leq N$ として、そのうちの3つの走査モジュール ($(1-i)$, $(1-(i+1))$, $(1-(i+2))$) が示されている。走査モジュールの数 N は、走査される媒体5の幅に依存する。各モジュール $1-i$ は、走査パス7のセグメント $7-i$ を走査する。このセグメントは、25ないし50センチメートルの幅を有することが好ましい。したがって、図1に示されている走査部材は、75ないし125センチメートルの幅の媒体を走査するように設けられている。これは、一般的に使用されている50センチメートルのパス幅より実質的に大きい。この走査装置は、高分解能すなわち100ライン/ミリメートル以上に特に適している。

【0019】全長にわたって媒体5を走査するために、走査部材および媒体は互いに対して相互に移動可能である。フラットベットタイプ走査装置やキャプスタン媒体駆動機構が考慮される場合、通常、媒体は走査パス7に対して直角方向に移動させる。しかしながら、走査される媒体は、回転ドラム上にも搭載されることがある。走査部材に対して媒体を移動させることにより、媒体はその全長にわたってパス方向に走査される。走査パスは直線に形成されることが好ましいが、他の幾何学的形態も考慮することができる。

【0020】図1に示されているように、走査パス7は

50

7

複数のセグメント7-i, 7-(i+1), 7-(i+2) に分割され、専用の走査モジュール1-i, 1-(i+1), 1-(i+2) が各セグメントに割当てられる。製造のために、異なるセグメントが同じ走査長を有することが好ましい。しかしながら、異なる長さのセグメントも考慮することができる。各 j 番目 ($1 \leq j \leq N-1$) のセグメントの終点が、続く j+1 番目のセグメントの始点に対応していることは重要である。そうしなければ、走査パスは連続して走査されなくなる。

【0021】各走査モジュールは、例えばホログラムや、ミラーを備えた回転多面体により形成されている走査ユニット4-i, 4-(i+1), 4-(i+2) を具備している。走査モジュールは、例えば光ビーム2-i, 2-(i+1), 2-(i+2) を発生するレーザにより形成されている走査ビーム源をさらに具備している。この光ビームは、走査ビーム操向手段の一部である交差走査ビーム操向ユニット3-i, 3-(i+1), 3-(i+2) に向けられている。交差走査ビーム操向ユニットは、例えば、音響-光学偏向装置や、電気-光学偏向装置や、圧電結晶上に取付けられることが好ましいピボットミラーにより形成される。電気-光学偏向装置や音響-光学偏向装置は、媒体上に書込まれるデータにしたがってビームを変調することもできる利点がある。交差走査ビーム操向ユニットは、公称走査パス7 に対して、入射走査ビームの高さを制御する。このビームは、偏向ミラー27により走査ユニット4 に向けて偏向される。走査ユニット4 は軸1 の回りに回転可能である。走査ユニット4 の回転により、走査ビームに、その指定されたセグメントを走査させる。多面体により反射されたビームは、走査パス上に小さくてシャープなスポットを得るために、レンズユニット8-i, 8-(i+1), 8-(i+2) により合焦される。f シータレンズは、セグメント中のスポット位置と、回転軸に対する多面体面の回転角との間に直線関係をもたらすので、レンズユニットは f シータレンズであることが好ましい。

【0022】走査パスに対する走査ビームの位置合わせは、図2に示されているような交差走査ビーム操向ユニット3 により実現される。ミラーの回転または音響-光学周波数の変更は、入射走査ビームに対して出力走査ビームを偏向させる。この偏向は走査ビームをシフトさせ、媒体5 上の走査パス7 に対する走査ビームの位置合わせを可能にする。

【0023】媒体と走査部材の相対移動のために、走査パスは、図3の矢印10により示されている媒体の移動方向に対して垂直でなく、傾いている。このことは、走査パスをN個のセグメントへ分割する際に非常に重要である。各走査部材はその割当てセグメントのみを走査するので、交差走査偏差およびパッチングエラーが、モアレ効果やバンドリング効果のような摂動を走査結果にもたらし、画像品質を低下させないように気を付けなければならない。走査パスの区分化は、画像品質に対して潜

8

在的に有害なので、この問題を避けるために測定をしなければならない。

【0024】交差走査偏差の影響は図3に図示されている。異なるモジュールのすべての走査ビームが、走査方向 (in-scan) と交差走査 (cross-scan) 方向の両方で相互に正確に位置決めされた時に得られる公称走査パスを、全傾斜ライン7 は示している。しかしながら、1つ以上のモジュールが正確に位置決めされない場合、実際に走査されるセグメント9-1, 9-2, 9-3 は、公称走査パスセグメント7-1, 7-2, 7-3 から偏差し、したがって、セグメントの始点および終点において、交差走査偏差 $\Delta h b$ および $\Delta h f$ が生じる。2つの連続するセグメント間の引継ぎ点において、総交差走査偏差は、 $\Delta h = \Delta h f(i) + \Delta h b(i+1)$ 以上である。さらに、異なるモジュールの多面体回転速度がわずかに異なることがあるため、図8に示すように、頂点から底までの走査時間の間に Δh の値は変化する。測定がなされない場合、このことは走査結果を受入れられないものにする。交差走査および走査方向の偏差は、装置の光学系および機構中の熱変形によりさらに生じる。

【0025】交差走査偏差を補償するために、本発明にしたがった走査装置は、少なくともセグメントの1つの位置において、公称走査パスに対する交差走査偏差を決定する偏差決定手段を具備している。偏差決定手段は、各走査モジュールに対して少なくとも1つの検出器ユニット6 を備えている。検出器ユニットが走査ビームの検出のために設けられる場合、媒体を走査する時に検出器ユニットが走査ビームを妨げないように、取付けられなければならない。走査ビームを検出する検出器ユニットを使用する代わりに、走査ビーム上に異なる波長の光を重ねし、走査に影響しないその異なる波長を検出することも可能である。

【0026】交差走査偏差は、原則としてセグメント内のすべての点で測定することができる。しかしながら、セグメントの始点と終点における測定が優先される。修正は補間により容易に決定することができる。実際のビームが公称パス上にくるようにするために、操向ユニットにより走査ビームをシフトおよび/または回転させる。

【0027】図1に示されている実施例では、N+1個の検出器ユニット6 が設けられている。実際、走査モジュール1-1 は、走査開始 (SOS) 検出器素子6-1 と、走査モジュール1-2 用のSOS 検出器素子としても機能する走査終了 (EOS) 検出器素子6-2 とを具備する。しかしながら、各走査モジュールはもちろん自己SOS およびEOS 検出器をそれぞれ持つことができるが、2N個の代わりにN+1個の検出器ユニットを使用することにより、費用の低減および品質向上が得られる。検出器ユニットは、媒体の前面に配置される。しかしながら、例えば走査目的のために使用されるもの以外の異なる波長の光が

9

使用される場合、検出器ユニットは媒体に結合させることもできる。

【0028】図4は、走査光が検出目的にも使用されている実施例用の、走査ビームに対する検出器ユニット6の位置を図示している。走査ビーム2-iの終りおよび2-(i+1)走査ビームの始り、すなわち走査セグメント7-i、7-(i+1)における交差走査偏差の検出および測定を同じ検出器ユニットができるように、検出器ユニットは2つの走査ヘッドの間に配置されている。走査を妨げないようにするために、媒体から少なくとも0.5センチメートルの距離に検出器ユニット6は配置されている。

【0029】本発明にしたがった装置では、その割当てセグメントの長さよりも少しだけ長いパスを出射走査ビームがカバーするように、走査モジュールは配置される。走査モジュール1-iのビーム2-iが、セグメント7-iの終点A(図4)に到達した時、すでに説明したようなバッティングエラーを避けるために、走査モジュール2-(i+1)の走査ビーム2-(i+1)は、セグメント7-(i+1)の走査を開始しなければならない。点Aに到達した後、走査ビーム2-iはモジュール1-iの構造のために進み続け、図4に示されているような検出器ユニット6-(i+1)にすぐに到達する。検出器6-(i+1)は、走査ビーム2-iがその終点に到達したことを検出する。同様に、点A、すなわち走査セグメント7-(i+1)の始点に到達する前に検出器ユニット6-(i+1)に到達する走査ビーム2-(i+1)を生成するための走査モジュール1-(i+1)が設けられている。したがって、検出器ユニット6-(i+1)は、走査ビーム2-(i+1)がその走査を開始できる準備ができていることも検出する。

【0030】交差走査偏差を測定するために、検出器ユニット6は、図6に示されているように、4つのクォッドラントダイオード11を具備することが好ましい。4つのクォッドラントダイオードは、上のホットダイオード電流($I_a + I_b$)から下のホットダイオード電流($I_c + I_d$)を減算することにより、入射ビームの交差走査偏差値を決定することができる。検出器は移動スポットにより照射されるので、右ホットダイオード電流($I_a + I_c$)と左ホットダイオード電流($I_b + I_d$)が等しい時、光スポットは検出器の中間にある。

【0031】図6を参照して、ビーム2がホットダイオード11のクォッドラントaおよびbと交差すると仮定する。ホットダイオード電流 I_c および I_d は0になり、 $I_a \neq 0$ および $I_b \neq 0$ である。 $(I_a + I_c) - (I_b + I_d)$ の結果が図6において曲線pで示されており、一方、曲線rは $(I_a + I_b) - (I_c + I_d)$ の結果を示している。曲線pは点0に対して対称であり、一方、曲線rはダイオード全長に対して正の値を示している。したがって、ダイオード11の中心線により決定される公称パスに対して走査ビーム2がオフセットし、直線(対称)を越えていることを結果は明確に示している

10

$(I_a + I_b) - (I_c + I_d)$ の正の値)。したがって、交差走査偏差は測定結果により決定できる。この例では、図6の曲線qは、サンプルパルスsによりサンプルされるような交差走査偏差信号を示している。このサンプルパルスは、ダイオード11のクォッドラントaおよびcを通過するビームにより生成される。サンプル値 V_c は、走査セグメントの始りにおける偏差 Δh_b に対応している。サンプルされた偏差値 Δh_b は、交差走査偏差を補償し、それを最小にするために、走査ビーム操

【0032】図6は、走査されるセグメントの始点における交差走査偏差の決定方法を図示している。セグメントの終点における交差走査偏差も、検出器ユニットに対して4つのクォッドラントダイオードを使用することにより、同様な方法で決定される。偏差値 Δh_f は、セグメントの終点における交差走査偏差に対して決定される。

【0033】図7は、ビーム操向手段の構成部品としての制御回路の実施例のブロック図を示している。検出器6-iおよび6-(i+1)によりそれぞれ決定されるような偏差値 $\Delta h_b(i)$ および $\Delta h_f(i)$ は、それぞれ第1のPID(比例積分偏差)制御装置12および第2のPID制御装置13に供給される。PID制御装置は、値 $\Delta h_b(i)$ および $\Delta h_f(i)$ に基づいて、制御電圧 $V_{b(i)}$ 、 $V_{f(i)}$ を発生する。 $V_{b(i)}$ 、 $V_{f(i)}$ はそれぞれ、セグメント7-iの始点および終点における交差走査制御電圧を表している。対象とされているセグメントに沿ったスポット位置を示しているセグメント内位置信号を制御入力に受信する補間装置14の入力に、各PID制御装置の出力がそれぞれ接続されている。補間装置は、第1の修正信号を形成する補間された電圧を形成するために、制御電圧 $V_{b(i)}$ 、 $V_{f(i)}$ 間を直線的に補間する。補間された電圧は、ビーム操向手段3-iに供給される。第1の修正信号を形成するこの補間された電圧の制御の下、ビーム操向手段は、ビームを再度方向付けて、実際のパスと公称パスとの間の交差走査偏差を最小にするために、音響-光学セルを制御するか、あるいはミラーを回転させる。

【0034】レーザスポットの交差走査位置は、例えば、入射ビームの入射角を変化させることにより調整される。走査手段の角度は、SOS検出器ユニットおよびEO S検出器ユニットにおける交差走査エラーを最小にすることができるアルゴリズムにより動作する交差走査制御ループにより制御される。スポットの走行時間中、修正角度は修正値間で積分される。

【0035】4つのクォッドラントダイオードが走査ビームを遮断しないようにするために、検出器ユニット6は、図5に示されているように、入射ビーム2を実質的に90°偏向させるプリズム15を具備していることが好ましい。偏向ビームはレンズ系16により合焦される。こ

11

のレンズ系は、2つの連続する走査モジュールを検出器上に方向付けるために必要であり、これは画像面に対してオフセットされている。交差走査偏差の正しい決定ができるように、レンズはビームをダイオード上に結像させる。

【0036】交差走査修正を適用にすることにより、交差走査エラーは0.1 μm 以下に保つことができ、したがって、高解像度走査中のモアレやバンドリング効果を避けることができる。

【0037】連続するセグメント間のパッチングエラーを避けるために、上述したように、走査ビームと媒体の相対運動を考慮に入れて、セグメント7-iの走査の終りをセグメント7-(i+1)の走査の始りと実質的に一致させることも必要である。したがって、異なる走査モジュールの同期化は、図8に示されているような走査方向偏差を避けるために必要とされる。この同期化は、検出器ユニット6を使用することにより実現される。走査ビームがその割当てセグメントの走査を開始したとき、光は検出器ユニット6に入射し、したがって、図6および図9中の信号sにより示されているように、第1の制御パルスを発生させる。その割当てセグメントの終点に走査ビームが到達した時、第2の制御パルス、すなわち図9に示されているような信号eを発生させる。

【0038】図1に示されている実施例では、同じ検出器ユニットが、交差走査偏差とともに、走査の最初と終りを検出するために使用されている。もちろん別々の検出器を使用することができるが、同じものを使用した方がより経済的である。特に、4つのクォッドラントダイオードが使用される場合、生成される第1および第2のパルスは、光がクォッドラントaまたはcの1つに到達する瞬間とパルスの下リエッジが一致し、スポットがクォッドラントaおよびb、またはcおよびd間の区分を横切る瞬間とパルスの上リエッジが一致するようにされる。

【0039】2つの連続した走査モジュールの同期化は、i番目のモジュールがその走査を終了した時に、(i+1)番目のモジュールにその走査を開始させることによって得られる。同じ瞬間にi番目のビームを遮断し、(i+1)番目のビームを供給すると、エラーなしの引継ぎ点を得られる。

【0040】このエラーなしの引継ぎ点を得るために、全パス7走査に対する走査周期 ΔT 内の、各走査モジュールがその割当てセグメントを走査始める瞬間は、正確に決定しなければならない。走査されるN個のセグメント内で、1つのセグメントkとその割当て走査モジュールが選択される。例えば、第1のセグメントとモジュールk=1が、他のN-1個のセグメントおよびモジュールに対するマスターとして機能する。k=1の選択は、任意のセグメントの例としてのみ与えられるものであり、割当てられたセグメントはマスターとして機能させ

12

るために使用される。

【0041】マスター走査モジュールkの走査ビーム操作手段は、走査周期 ΔT 内の割当て時間 t_k において、セグメントkの始点上に、走査ビーム2-kを合焦するために設けられる。走査モジュールkは、セグメントkを走査するために時間周期 Δt_k が必要である。k=1の例では、走査モジュール1-1は、時間 t_1 でセグメント7-1の走査を開始し、時間 $t_1 + \Delta t_1$ でセグメント7-1の終点に到達する。エラーなしの引継ぎ点を得るために、走査モジュール1-2は、時間 $t_2 = t_1 + \Delta t_1$ でセグメント7-2の走査を開始しなければならない。N-1個の残りの走査モジュールのそれぞれに対して、割当て時間 t_m ($m \neq k$, $1 \leq m \leq N$) が時間 t_k に基づいて決定される。マスターモジュールkに続く走査モジュール、すなわち、 $m > k$ であるこれらのmモジュールは次の式により決定される。

【0042】

【数5】

$$t_m = t_k + \sum_{u=k}^{m-1} \Delta t_u$$

マスター走査モジュールkが第1の走査モジュールでない場合、すなわち $k \neq 1$ の場合、走査モジュール $m < k$ に対する割当て時間 t_m は、次の式により決定される。

【0043】

【数6】

$$t_m = t_k - \sum_{u=m}^{k-1} \Delta t_u$$

したがって、mスレーブ走査モジュールは、マスター走査モジュールkと同期化される。このようにして、各m番目走査モジュールは、前のセグメントm-1の走査がちょうど終了した瞬間に、その割当てセグメントmの走査を開始する。

【0044】したがって、ビーム2-(m-1)および2-mの光スポットは、時間 t_m において瞬間的に重なる。この瞬間的なスポットの重なりは、例えば、回転多面体のモータが回転する速度を同期化することにより実現される。多面体の回転速度の同期化は、一定のステップエラーをもたらす。ヘッド回転角の位相同期化は、0ステップエラーに導く、走査スポットの走査方向空間同期化をもたらす。これは、多面体ミラー角と走査方向スポット位置との間に固定した関係を実現することにより理解できる。多面体間の位相差設定点は、セグメントの始点から終点にスポットを移動させる時間 Δt_u により決定される。

【0045】この同期化を得るために、ピクセルクロック発振器が、図9に示されたクロック信号CLKにより示されているような第1の制御パルスに位相ロックされる。これにより、始点検出と第1の走査ピクセルの位置との間の正確な位相関係が可能となる。第2の制御パルス(e、図9)は、ピクセルクロック周波数を同調させ

13

るために使用されるので、第1と第2の制御パルスとの間の交わる距離は、セグメント*i*ごとに一定数 $M(i)$ のピクセルに分割される。したがって、第1および第2の制御パルス間に、 $M(i)$ クロックパルス(図9のCLK)が生成される。このようにして、各走査モジュールは、単位長当たり同じ数のピクセルを走査する。 M

(*i*)の値は次の式により得られる。

【0046】 $M(i) = (\text{セグメント } i \text{ の長さ}) / (\text{ピクセルサイズ})$

$M(i)$ ピクセルクロックパルスは、第1および第2の制御パルスの間の時間周期に生成されるので、各走査モジュールは、その自己セグメントのみを走査する。

【0047】異なる走査モジュールのすべてのモータが正確に同じ速度で回転しないので、第2の制御パルスの生成が必要である。第1および第2の制御パルスを生成することで、走査セグメント*u*に対する時間周期 Δt_u は、第1および第2の制御パルス間の時間差を決定することにより、正確に決定することができる。さらに第1の制御パルスの生成により、第1の制御パルスが、対象とされているセグメント*m*の割当時間 t_m と一致しているかをチェックできるようになる。

【0048】図10は、 $M(i)$ ピクセルクロックパルスの生成のための別の制御回路の実施例を示している。第1の制御パルス(SOS(*i*))は、フリップフロップ15のセット入力に供給される。フリップフロップ15の出力は、電圧制御発振器(VCO)16の入力に接続され、電圧制御発振器16は、その出力にピクセルクロック信号の $M(i)$ ピクセルクロックパルスを供給する。第2の制御パルス(EOS(*i*))は、位相検出器17の入力に供給され、その出力はローパスフィルタ(LPF)18に接続される。LPFの出力は、VCOの制御入力に接続されている。VCOにより出力されるクロック信号は、その出力がフリップフロップ15のリセット入力と位相検出器17とに接続されているモジュールM(*i*)カウンタ19にも供給される。

【0049】第1の制御パルスの受信により、フリップフロップ15に信号を出力させて、VCOに発振させ、クロックパルス信号を供給させ始める。 $M(i)$ 番目のピクセルクロックパルスの立上がりエッジにより、モジュールM(*i*)カウンタ19に、図9に示されている信号DIVOUTを出力させる。DIVOUT信号の立上がりエッジは、フリップフロップ15をリセットする。これは、VCO16の発振を停止させる。

【0050】位相検出器17は、信号DIVOUTとともに、検出器ユニット6により供給される第2の制御パルスを受信する。位相検出器17は、第2の制御パルスの立上がりエッジと信号DIVOUTの立上がりエッジとの間の時間差を測定する。この時間差が0に等しい場合、これは、ピクセルクロックが正しい周波数で発振し、走査ビームと同相であることを意味する。実際、 $M(i)$ 番目のピクセルクロックパルスと同じ時間に、走査ビームはセグメン

14

トの終点に到達する。しかしながら、信号DIVOUTの立上がりエッジが、第2の制御信号の立上がりエッジより進むか遅れる場合、ピクセルクロックは走査ビームと同相ではない。

【0051】位相検出器により決定される時間差は、LPF18に供給される。信号DIVOUTの立上がりエッジが第2の制御信号の立上がりエッジよりも、進むようにまた遅れるようになった時、LPF18は負の制御信号または正の制御信号をそれぞれ生成する。負の制御信号および正の制御信号はそれぞれ、ピクセルクロックの発振が早過ぎることまたは遅過ぎることを示している。負の制御パルスまたは正の制御パルスの制御の下、それぞれ電圧を減少または増加させるために、制御信号がVCOに供給される。図10に示されている制御回路は、ピクセルクロックと走査ビームを互いに一致させることができる閉制御ループとして動作する。

【0052】図10の制御回路は、個々の走査モジュールの制御を可能にし、ピクセルクロックが走査ビーム掃引と同期化されるようにする。それぞれ個々のモジュールの制御の他に、スレーブ走査モジュールをマスター走査モジュールと同期化させることも必要である。すでに説明したように、*i*番目のモジュールがその終点に到達した時に、(*i*+1)番目のモジュールはその走査を開始しなければならない。モジュールの同期化は、各走査モジュールから回転インデックスパルスを得ることにより達成される。回転インデックスパルスは、モータ制御回路に供給される。モータ制御回路は、要求される位相差で、*m*番目の多面体モータを*k*番目のものに從動させる。多重モジュール装置において、マスタータイミングモジュールから得られた位相パルスに各ヘッドを從動させることが優先される。これは、後続するジュールに対してモータ制御アルゴリズムエラーが広がることを防ぐ。低い品質要求の装置では、多面体回転軸をタイミングベルトに機械的に結合することによって、この同期化は達成できる。

【0053】図11は、個々の走査モジュールのモータを互いに同期化させることができる回路の実施例を示している。各多面体4は、パルスエンコーダ21を有するそれぞれのモータ20により回転駆動される。パルスエンコーダ21は、位相検出器22に供給される信号を発生する。位相検出器22の出力は、モータ制御ユニット23に接続されている。モータ制御ユニット23により出力された制御信号は、出力がモータ20に接続されているモータ駆動装置24に供給される。

【0054】マスター*k*から発生する基準信号 P_k (図12)は、各位相検出器22の制御入力に接続されている線25上に供給される。基準信号は、例えば、10m秒ごとにクロックパルス t_k を供給するクロック信号により形成される。パルスエンコーダ21は、モータの回転ごとに1パルスを供給する。位相検出器22は、基準信号 P_k

15

の位相とモータ20の位相との間の位相差を決定する。その位相差は、その制御入力に位相設定点 $\Delta\phi_i$ を受信するモータ制御ユニット23に供給される。この位相設定点 $\Delta\phi_i$ は、基準信号 P_k と走査モジュール i のモータ制御に割当てられたモータパルスエンコーダ信号 P_i との間の位相差である。位相設定点 $\Delta\phi_i$ は、マスター走査モジュールへの割当時間 t_k と対象とする走査モジュール i への割当時間 t_i との間の時間差 Δt_i に対応する。したがって、位相設定点 $\Delta\phi_i$ は、モータ k の位相とモータ i の位相との間の位相差であり、その割当時間に対して時間を同期化させることができる。モータ制御ユニットは、位相差および位相設定点に基づいて、モータの位相が位相設定点および基準信号に対してロックされるように、モータ操作信号を決定する。各モータに対して位相設定点 $\Delta\phi_i$ 、 $\Delta\phi_{i+1}$ 、……を供給することにより、モータが互いに同期化される。

【0055】すでに説明し、図4に示したように、それらの割当てセグメントの始点および終点に到達する前および後に、走査ビームが検出器ユニットに当たるように、検出器ユニット6は、2つの連続する走査モジュール間に配置される。したがって検出器ユニットは、図13に示されるように、走査されるセグメントの始点Aおよび終点Bの位置に対してさらに遠い位置に配置される。検出器ユニット6- i および6-($i+1$)は、セグメント7- i を走査する際のビームにより走査される領域A-Bの外側に配置される。

【0056】前記遠い位置への検出器ユニットの配置は、すでに説明したように、同期化のために使用される第1および第2の制御パルスにとって重要である。そこで、走査ビームが検出器ユニット6に到達するように、走査モジュールは取付けられなければならない。多面体を使用する時、これはレンズ8の設計の問題である。

【0057】検出器6- i に到達した後に、走査ビーム2- i が延長された場合、セグメント7- i 上の点A'に対応する。しかしながら、検出器ユニットの存在は、光が点A'に到達することを妨げる。このようにして、セグメント7-($i-1$)に属し、ビーム2-($i-1$)により走査されるべき点A'は、ビーム2- i により走査されない。しかしながら、検出器6- i および6-($i+1$)に入射する光は、図13に示されているように、それぞれ制御パルスSOSおよびEOSを生成させる。しかしながら、モータの回転速度が制御され既知であり、また距離A'Aも既知であるので、A'A間の移動時間 Δt_{ri} を計算することは容易である。走査ビームが点Aに到達する瞬間を決定するためには、第1の制御パルスを発生するパルスSOSを Δt_{ri} だけ遅延させるだけで十分である。

【0058】第2の制御パルスは、SOSの立上がりエッジよりも Δt_{ri} 遅い立上がりエッジを有する信号EXPWND(図13)の立下がりエッジにより決定される。EXPWNDの周期 ΔTE は、次のように決定される。

16

$\Delta TE(i) = (\text{セグメント7-}i \text{ の長さ}) / (\text{モータ20-}i \text{ の回転速度})$

または、M個の等しい部分に距離A'B'を分割することにより、

$$\Delta TE(i) = (AB \times M) / (A'B')$$

検出器ユニットは、すでに説明したように、走査ビーム2-($i-1$)のEOSと同様に走査ビーム2- i のSOSを検出する。これを達成するために、走査装置の光学系は、完全なテレセントリックに設計されない。走査セグメントの外側の端部では、レーザスポットが、画像面の垂線に対して例えば4°のような小さな角度 α で照射平面に到達する。この非テレセントリック画像条件には、画像面が焦点から外れた場合に、走査セグメントの走査方向長がわずかに変化するという欠点がある。したがって、得られるバッティングエラー δe は、外側の光線角のタンジェントに比例する。

【0059】

$\delta e = 2 \tan(\alpha) dH$ (1)
ここで、 dH は、公称面 μ_1 と実際の画像面 μ_2 と間の高さの差である。この高さの差は、例えば、移送系における画像基体厚のばらつきや不完全さによるものであり、 $dH = 100 \mu m$ の値まで達することがある。4°の外側エッジビーム角では、これは $14 \mu m$ のバッティングエラーを生じる。

【0060】本発明にしたがった装置の一部である距離偏差決定手段は、この高さの差すなわち距離偏差 dH により生じるバッティングエラーを考慮に入れるために設けられる。図5に示されているように、距離偏差決定手段は、合焦された赤外線レーザダイオード26を具備し、これから出て行く光は、レンズ27によって公称画像面 μ_1 に合焦される。画像面により反射された光は、ピックアップレンズ28により、位置検出ダイオード(PSD)29の平面上に合焦される。

【0061】画像面が公称面 μ_1 に対応する時、レーザダイオード26の反射光は、PSD29の点Q1に合焦される。しかしながら、実際の平面 μ_2 が公称面から距離 dH にある場合、画像面の高さ dH のシフトは、点Aの点A'方向へのシフトを生じる(図13)。点A'で反射される光は、Q1から距離 dQ 離れて位置する点Q2上のPSDに到達する。距離 dQ は、 dH を決定することができる。PSDは、 dQ に比例する電子信号を形成する。PSDと μ_1 は固定位置にあるので、 dQ は dH に比例する。 dH と α (=4°)を知ることにより、 δe は式(1)から得られる。

【0062】バッティング位置におけるビーム角 α は一定であるので、PSDからの信号を4つのクオッドラントダイオードからの信号を組合わせて、画像面中の走査方向エラー値および交差走査エラー値に対する正しい値を得ることができる。 δe を知ることにより、移動時間 Δt_r は、距離A'A+1/2 δe から計算され、これ

50

17

は、信号EXPWND \sim (図13)の立上がりエッジをSOSに対して僅かに遅延させる。 δe に対する移動に必要な時間のためにEXPWND \sim の周期も短い。

【0063】図5に示した実施例では、偏差決定手段は、画像面の前に取付けられている。しかしながら、これらの手段を媒体に結合させることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明にしたがった走査装置の例の全体図を示している。

【図2】図2は、走査モジュールの一部である走査ビーム 10

ム操作手段の実施例を示している。

【図3】図3は、交差走査偏差を図示している。

【図4】図4は、検出器ユニットの構成の例の正面図と、検出器ユニットの近隣の走査ビームにより交差するパスを示している。

【図5】図5は、検出器ユニットの構成の例の横断面図と、検出器ユニットの近隣の走査ビームにより交差する

18

パスを示している。

【図6】図6は、偏差決定手段の実施例の動作を図示している。

【図7】ビーム操作手段の構成部品である制御回路の実施例のブロック図を示している。

【図8】図8は、交差走査バッティングエラーの結果を図示している。

【図9】図9は、走査ビーム操作手段の動作を制御する制御パルスを図示している。

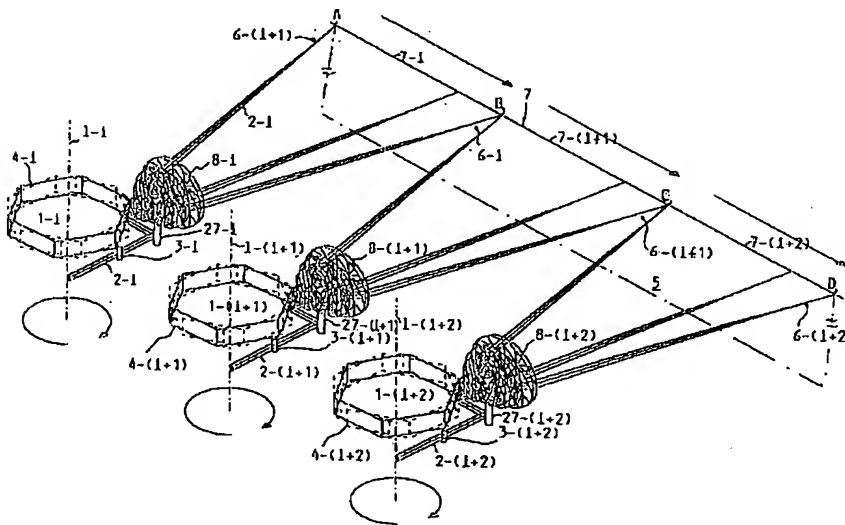
【図10】図10は、ビーム操作手段の構成部品である別の制御回路の実施例のブロック図を示している。

【図11】図11は、それらの各駆動手段を有するN=3である走査モジュールの構成を示している。

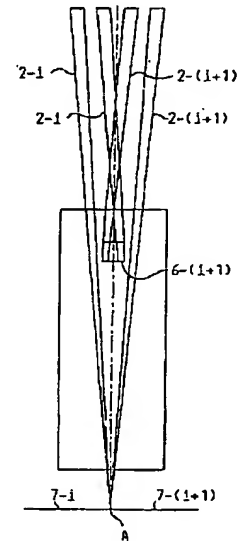
【図12】図12は、図11に示されている2つの走査モジュール間の位相関係を示している。

【図13】図13は、単一走査モジュールの走査動作を図示している。

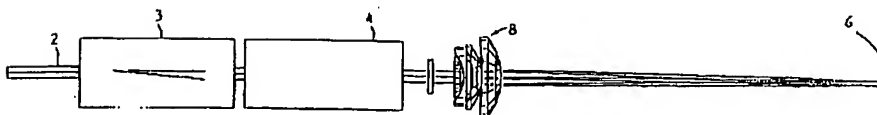
【図1】



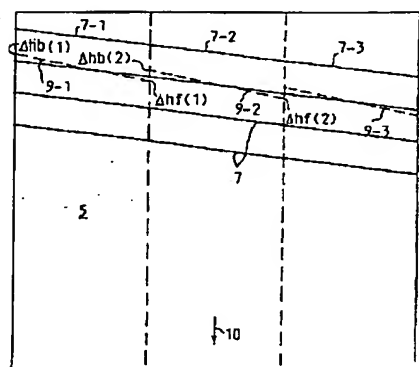
【図4】



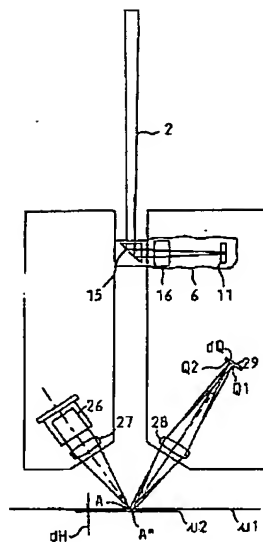
【図2】



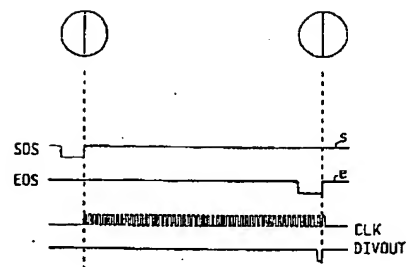
【図 3】



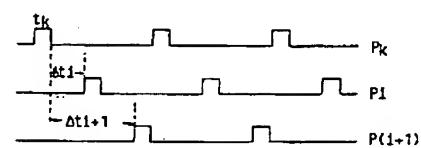
【図 5】



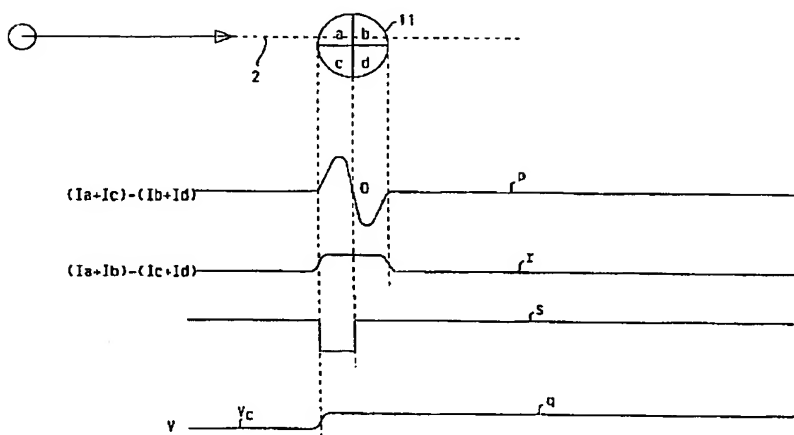
【図 9】



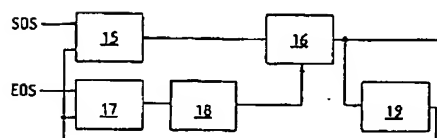
【図 12】



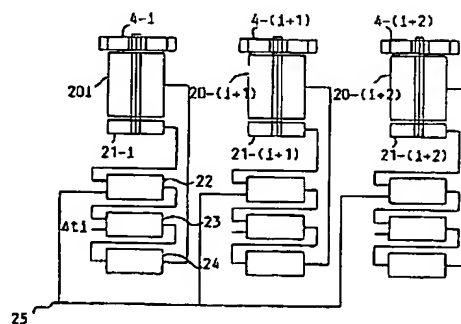
【図 6】



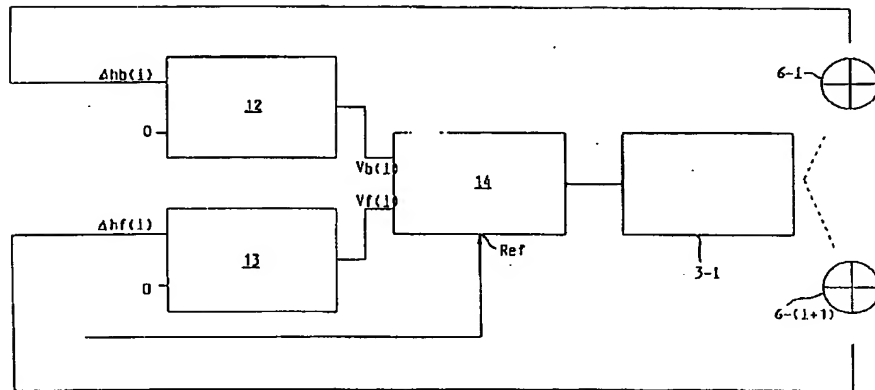
【図 10】



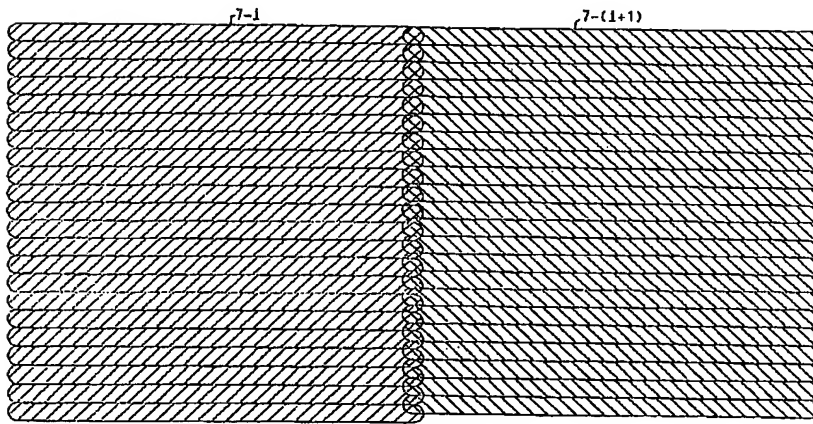
【図 11】



【図 7】



【図 8】



【図13】

